

Внедрение цифровых технологий в организациях Республики Беларусь: состояние и проблемы развития

Н. Г. Лопатова, заведующий сектором инновационного развития экономики

E-mail: nutmegnt@gmail.com

ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»

ул. Сурганова 1, корп 2, 220072, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Целью исследований, представленных в данной работе, является разработка нового способа обработки вибрационного сигнала. Рассмотрены основные первичные информативные параметры вибросигналов, используемые для оценки вибрационного состояния машин роторного типа. Предложен подход, основанный на использовании решающих функций, отличающийся тем, что они применяются по отношению, как к первичным информативным параметрам вибросигналов, так и к результатам статистической обработки временных трендов первичных параметров. Приведены примеры решающих функций. Представлен объединенный формат таблицы сведений о вибрационном состоянии технического объекта, который использован при создании реальных систем поддержки принятия решений.

Ключевые слова: цифровое преобразование, цифровые технологии, автоматизация, цифровая готовность

Для цитирования: Лопатова, Н. Г. Внедрение цифровых технологий в организациях Республики Беларусь: состояние и проблемы развития / Н. Г. Лопатова // Цифровая трансформация. – 2021. – № 3 (16). – С. 5–10.



© Цифровая трансформация, 2021

Introduction of Digital Technologies in Organizations of the Republic of Belarus: State and Problems of Development

N. G. Lopatova, Head of the Section of Innovation-Driven Economic Development

E-mail: nutmegnt@gmail.com

The Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus
Surganova str. 1, bldg 2, 220072, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The paper analyzes the results of a questionnaire study of the state of digital transformation in organizations of the Republic of Belarus. The study found that the majority of executives surveyed believe that implementing digital initiatives is now a prerequisite to compete and succeed. The indicators of the use of information and communication technologies in organizations, which are basic for the transformation of business processes into digital ones, are considered. The assessment of the use of information systems by enterprises that automate the processes of accounting, planning and control is carried out. The importance of advanced automation integrated with key IT systems (infrastructure, software, networks) for the successful implementation of digital technologies is reflected. The results of the survey showed that organizations in the Republic of Belarus are increasingly implementing many key technologies in the field of digital transformation. The widely used technologies are identified, as well as those of the greatest interest for the future implementation by Belarusian companies.

Key words: digital transformation, digital technologies, automation, digital readiness

For citation: Lopatova N. G. Introduction of digital technologies in organizations of the Republic of Belarus: state and problems of development. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 3 (16), pp. 5–10 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

Введение. Одной из главных задач развития экономики Республики Беларусь является усиление инновационной составляющей роста, переход на интенсивный путь развития, связанный с внедрением новых передовых технологий [1]. Сегодня для многих предприятий движущей силой использования цифровых технологий является возможность получить конкурентные преимущества за счет использования новых технологических инноваций. Отраслевые отличия по продуктам и процессам, структурам и способам внедрения инноваций могут определять различные приоритеты и выбор цифровых технологий при реализации организациями цифровых инициатив.

При этом факторы, которые в наибольшей степени стимулируют инвестиции в передовые технологии в различных сферах деятельности, не являются исключительно отраслевыми. Они связаны с размером организации, динамикой производственных систем предприятий и затрат, объемом и разнообразием продукции, стратегиями выхода на рынок и условиями ведения операционной деятельности, бизнес-целями [2].

Несмотря на актуальность темы, влияние цифровизации на деятельность компаний в определенных секторах экономики недостаточно изучено. Это стало предметом научного исследования, проведенного в 2020 году Институтом экономики НАН Беларуси, которое было направлено на оценку степени автоматизации и заинтересованности белорусских предприятий во внедрении цифровых технологий (инструментов, методов) и цифровизации других направлений деятельности.

В качестве основного инструмента исследования использовались анкетные опросы собственников бизнеса, руководителей высшего звена. Базовым условием при отборе респондентов являлись факторы ИКТ готовности предприятия, т.е. наличие веб-сайта и электронной почты. По данным Белстата [3], число организаций, имевших собственный веб-сайт в 2018 году, составило 5433, что и определило размер генеральной совокупности. С учетом доверительной вероятности, равной 95%, объем выборки, отвечающей требованиям репрезентативности, должен составлять не менее 359 предприятий. С учетом разного уровня ожидаемой возвратности среди различных по размеру предприятий (самый высокий – 60–65% – на крупных предприятиях; самый низкий – не более 20% – на малых и микро предприятиях), была сформирована выборочная совокупность в размере 600 организаций, что составляет 11% от генеральной совокупности.

Для участия в анкетировании были отобраны организации в соответствии со следующими критериями: вид экономической деятельности, численность занятых (крупное, среднее, малое, микро), форма собственности (государственная, частная, смешанная). Ответы получены от 195 компаний (32,5% от общего числа включенных в выборку).

Среди организаций, приславших ответы, крупные составили большинство – 120 (61,5%), наименьшее количество микропредприятия – 8 (4,1%). Примерно равные части составили предприятия смешанной (78) и частной (77) формы собственности, 40% и 39,5% соответственно. Доля компаний со 100% государственным капиталом составила 20,5%. Среди приславших ответы, предприятия обрабатывающей промышленности составили 76,4%.

Основная часть. Большинство опрошенных руководителей высшего звена считают, что реализация цифровых инициатив в настоящее время является необходимым условием, чтобы конкурировать и преуспевать: 59% руководителей сообщили, что такая трансформация является приоритетом развития их компании, и лишь 13,3% ответили отрицательно. Вместе с тем 27,7% респондентов не имеют четкой позиции относительно необходимости каких-либо перемен. В то же самое время, большинство организаций (60,5%) считают, что частично подготовлены к осуществлению цифрового преобразования и только менее четверти (23,1%) – подготовлены хорошо.

Цифровая инфраструктура, включающая эффективные, надежные и доступные широкополосные сети и услуги связи, данные, программное обеспечение и аппаратные средства, являются базой для внедрения цифровых технологий. Анализ показателей использования ИКТ в организациях, являющихся базовыми для преобразования бизнес-процессов в цифровые и создания инноваций, говорит о том, что компании показывают хорошую готовность к цифровым изменениям. Возможностью использовать в своей работе локальные вычислительные сети располагали 83,1% организаций. Тенденции развития современной связи предполагают объединение фиксированных и мобильных услуг. Практически все предприятия, более 83,6%, использовали стационарный широкополосный доступ. При этом почти половина (46,7%) имели подключение к беспроводному (мобильному) доступу в сеть Интернет. Около 70% участников опроса используют серверы. При этом ряд предприятий все чаще использу-

ют виртуальную инфраструктуру для большинства своих операций: хранения и управления данными, анализа и обеспечения безопасности. Из числа компаний 14,4% использовали в своей деятельности сервисы облачных вычислений. Например, для доступа к программному обеспечению, предоставляемому провайдером облачных сервисов – 9,7%, как инфраструктуру – 5,1% и платформу – 4,6%.

Сеть интернет организации в большинстве случаев используют для предоставления информации о своей деятельности и о товарах (работах, услугах), взаимодействия с поставщиками и потребителями. Почти 27% компаний, учувствовавших в исследовании, осуществляют поиск информации о преимуществах и проблемах цифрового преобразования, о возможностях и барьерах внедрения цифровых технологий.

Внедрение цифровых технологий возможно только в том случае, если оно базируется на эффективно функционирующей системе расширенной автоматизации, интегрируемой с ключевыми ИТ-системами (инфраструктура, ПО, сети) и развитием данных структурных элементов. Например, использование IoT, Big Data тесно связано с системами управления производством (MES) и планирования ресурсов предприятия (ERP). Создание моделей выпускаемых продуктов («цифровой макет», «цифровой двойник»), изделий, кастомизированных под требования потребителя с использованием средств цифрового проектирования и аддитивных технологий возможно при наличии в организации систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), управления данными об изделии и жизненным циклом продукции (PDM, PLM). Управление клиентским опытом (CXM), чат-боты и голосовые помощники интегрируются с любой системой управления отношениями с клиентами (CRM). Применение технологий IoT, Big Data и машинного обучения для управления глобальными цепочками поставок и распределенными производственными активами также подразумевает использование ряда автоматизированных систем управления предприятием, например, ERP, CRM, SCM (управление цепочками поставок).

Анализ использования информационных систем, автоматизирующих процессы учета, планирования и контроля показывает, что в различной степени они внедрены в 64% организациях. В 22,6% компаний подобные системы не внедрялись. Руководители остальных предприятий указали на использование других систем, например, собственные корпоративные разработки или за-

труднились с ответом.

В первую тройку наиболее актуальных входят: системы CAD/CAM/CAE – (37,9%), ERP – (33,8%), управления персоналом (HRM) (22,1%). Данные системы используются компаниями, как по отдельности, так и в связке с другими (Рис. 1).

Следует отметить, что предприятия чаще используют комбинацию вышеуказанных автоматизированных систем. Большая часть компаний, внедривших системы автоматизации, что составляет 37,6%, использует какую-либо одну из них, совмещение двух – более 23%. Наиболее часто интегрируются системы ERP/CAD или ERP/HRM. Комбинацию из трех систем используют 20% организаций. Показатели по объединению большего количества блоков (от 4 до 7) значительно ниже, в пределах от 3,2% до 8,8%.

Цифровые технологии оказывают значительное влияние на скорость развития бизнеса, создавая дополнительные конкурентные преимущества, обладают огромным экономическим потенциалом и открывают возможности для постоянного улучшения различных процессов и предприятия в целом. Результаты опроса показали, что организации в Республике Беларусь все активнее внедряют многие ключевые технологии в области цифровой трансформации. Респонденты оценивали 5 стадий внедрения технологий в деятельность предприятия исходя из актуальности и возможностей для реализации бизнес преимуществ, степени и масштабам проникновения в деятельность, в том числе: находится в числе приоритетных/активно исследуется; пилотный проект; обновление/совершенствование; использование в отдельных подразделениях/производствах; широкое использование по всему предприятию, в целом (суммарно) определяя общий уровень «востребованности» технологии.

Анализ применения белорусскими предприятиями 22 технологий, инструментов и методов (далее – технологии), которые в соответствии с зарубежными и отечественными исследованиями, международной практикой можно отнести к цифровым (базовым и/или прорывным) показал, что все представленные технологии в той или иной степени представляют интерес для участников опроса, но проходят разные этапы внедрения (Рис. 2). Всего можно отметить пять ключевых технологий, которые в организациях Республики Беларусь наиболее востребованы. Это традиционные веб-технологии, технологии мобильного интернета, социальные медиа, технологии оптического распознавания и цифровизации документооборо-



Рис. 1. Использование организациями информационных систем, автоматизирующих процессы учета, планирования и контроля, %

Примечание. Разработка автора.

Fig. 1. Use of information systems by organizations that automate accounting, planning, and control processes, %

Note. Developed by the author.

та и Интернет вещей. Данные технологии широко используется по всему предприятию или используются в отдельных подразделениях, находятся на этапе обновления или совершенствования.

Оценивая степень заинтересованности во внедрении, и акцентируя внимание на масштабах использования, можно определить три степени «востребованности» цифровых технологий в белорусских организациях (табл. 1). При высокой – характерно использование технологий широко по всему предприятию или в большинстве отдельных подразделений и производств. Многие технологии данной группы находятся на этапе обновления или совершенствования. К средней можно отнести приоритетные и перспективные для внедрения, но менее масштабированные технологии. Использование ряда технологий небольшой долей организаций и преимущественно в отдельных структурах характерно для низкой степени заинтересованности. В основном данные технологии находятся на стадии исследования или внедряются в рамках пилотных проектов.

Рассматривая использование технологий в разрезе размеров организаций можно отметить, что крупные предприятия в той или иной степени исследуют и внедряют все 22 технологии, средние – 20, малые – 19, микро – только 8. Традиционные веб-технологии и технологии мобильного интернета широко используются в большинстве

организаций независимо от категории (размера). Остальные технологии первой группы имеют различные приоритеты. Так, малые и микроорганизации активно используют социальные медиа в своей деятельности. У крупных организаций в приоритете технологии OCR/ICR и робототехника, а в средних – Интернет вещей.

Технологии второй группы больше представляют интерес для крупных и малых организаций, чем для средних. Так, внимание организаций из числа крупных сосредоточено на PIM-системах, средних – управлении опытом клиентов. Облачные технологии лидируют среди организаций из числа малых.

От 4% до 9% респондентов заинтересованы в использовании той или иной технологии третьей группы. Наибольший интерес крупных компаний к технологии цифровой двойник. Лишь небольшая доля (менее 1%) из числа малых и средних организаций рассматривают необходимость внедрения технологий данной группы в свою деятельность.

Заключение. Анализ внедрения цифровых технологий в организациях Республики Беларусь позволяет сделать следующие выводы.

Большинство респондентов считают, что цифровое преобразование в настоящее время является необходимым условием, чтобы конкурировать и преуспевать. В тоже время к осуществлению данного процесса хорошо подготовлено примерно каждое четвертое предприятие. Исследуемые

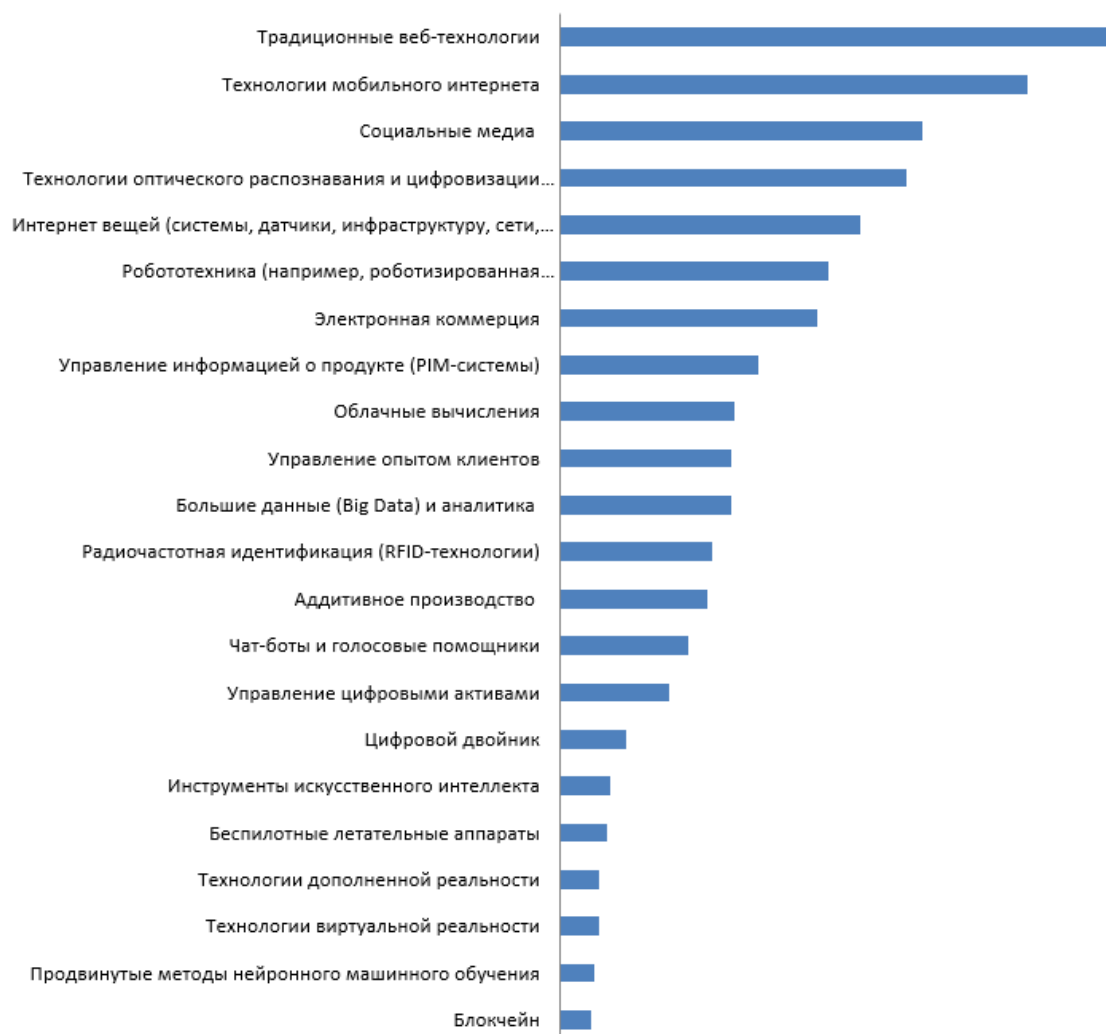


Рис. 2. Внедрение организациями цифровых технологий (степень «востребованности»), %

Примечание. Разработка автора.

Fig. 2. Adoption of digital technologies by organizations (the degree of "demand"), %

Note. Developed by the author.

организации находятся на разных стадиях реализации цифровых инициатив, в основном частично осуществляя деятельность по преобразованию в «цифру».

Кроме того, можно отметить достаточно высокий уровень развития информационно-коммуникативной инфраструктуры, обеспечивающей базу для преобразования бизнес-процессов в цифровые и создания инноваций. Вместе с тем недостаточно используется потенциал облачных технологий.

Использование информационных систем, автоматизирующих процессы учета, планирования и контроля показывает, что организации всех видов деятельности применяют различные комбинации автоматизированных систем. Вместе с тем большинство используют лишь одну из трех наиболее востребованных систем (CAD, ERP, HRM) или

их комбинацию. При этом системы CAD и ERP чаще крупными и средними организациями. Для малых и микро наиболее востребованной является система CRM.

Исходя из возможностей для реализации бизнес преимуществ, степени и масштабам проникновения в деятельность технологии, активно используемые и представляющие наибольший интерес для будущего внедрения организациями Республики Беларусь, можно разделить на три группы по степени «востребованности».

Предприятия активно внедряют ключевые технологии в области цифровой трансформации: традиционные веб-технологии, социальные сети, мобильные технологии и приложения, оцифровку документов и автоматизацию рабочих процессов. Преимущественно в отдельных подразделениях (производствах) активно используются такие тех-

Таблица 1 Распределение технологий по степени востребованности
Table 1 Distribution of technologies by degree of demand

1 группа (высокая степень)	2 группа (средняя степень)	3 группа (низкая степень)
<ul style="list-style-type: none"> - традиционные веб-технологии - технологии мобильного интернета - социальные медиа - технологии оптического распознавания и цифровизации документооборота - интернет вещей - робототехника - электронная коммерция - аддитивное производство 	<ul style="list-style-type: none"> - управление информацией о продукте - облачные вычисления - большие данные и аналитика - управление опытом клиентов - радиочастотная идентификация - чат-боты и голосовые помощники - управление цифровыми активами 	<ul style="list-style-type: none"> - цифровой двойник - инструменты искусственного интеллекта - беспилотные летательные аппараты - технологии виртуальной реальности - технологии дополненной реальности - продвинутые методы нейронного машинного обучения - блокчейн

Примечание. Разработка автора.
Note. Developed by the author.

нологии, как Интернет вещей, робототехника (например, роботизированная автоматизация процессов), электронная коммерция и аддитивное производство. На повестке дня — широкое внедрение облачных технологий, аналитики больших

данных, радиочастотная идентификация. Вместе с тем технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, технологии виртуальной и дополненной реальности и блокчейн пока не нашли широкого применения в организациях.

Список литературы

1. Мировой опыт стимулирования инновационного развития экономики: механизмы, инструменты, перспективы адаптации для Республики Беларусь / Д.В. Муха [и др.] ; под науч. ред. Д.В. Мухи; Ин-т экономики НАН Беларуси. — Минск : Беларуская навука, 2020. — С. 381.
2. Лопатова, Н.Г. Факторы и предпосылки восприятия компаниями цифровых технологий / Н.Г. Лопатова // Стратегия развития экономики Беларуси : вызовы, инструменты реализации и перспективы : сборник научных статей : сб. ст. в 2 т. / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси; ред. кол.: В.Л. Гурский [и др.]. — Минск : Право и экономика, 2020. — Т.1 — С. 341-346.
3. Информационное общество в Республике Беларусь, 2019 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. — Дата доступа: 24.09.2020.

References

1. Mukha, D.V. (ed.), Gurskiy V.L. Primshits D.V. et al. (2020) Mirovoy opyt stimulirovaniya innovatsionnogo razvitiya ekonomiki: mekhanizmy, instrumenty, perspektivy adaptatsii dlya Respubliki Belarus [International experience in stimulating innovative economic development: mechanisms, tools, and prospects for adaptation for the Republic of Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ. 381 p. (In Russian).
2. Lopatova N.G. Factors and prerequisites for companies' perception of digital technologies. Strategiya razvitiya ehkonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy: sb. nauch. st. v 2 ch. [Strategy of the Belarusian economy development: challenges, implementation tools and perspectives: a collection of scientific articles in 2 volumes], 2020, v. 1, pp. 341-346 (in Russian).
3. Information Society in the Republic of Belarus. [Statistical compendium of 2019]. Available at: <http://belstat.gov.by> (accessed: 24.09.2020) (in Russian).

Received: 15.10.2020

Поступила: 15.10.2020